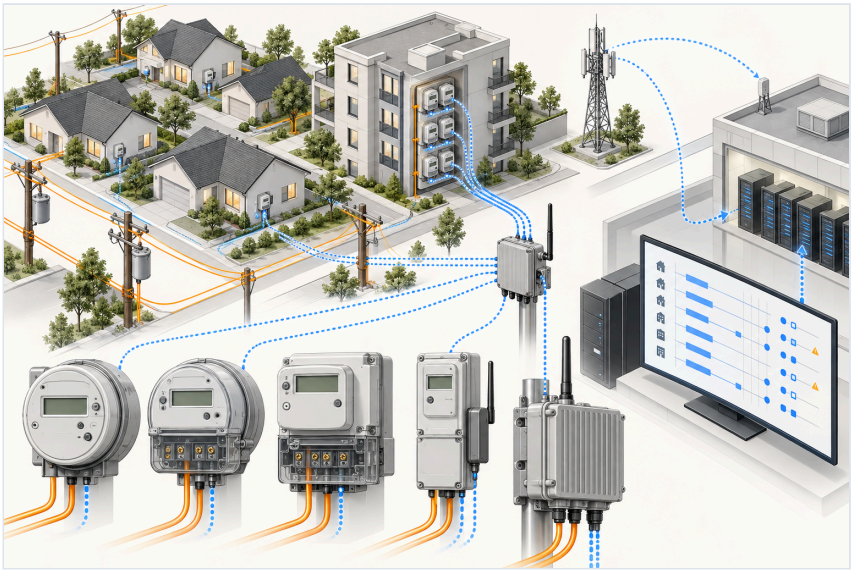
AetherONE / AetherHES

كتالوج AetherHES

تتبّع قراءة وأمر وعطل اتصال عبر نظام المحطة الرئيسية (HES) · طبعة الوثيقة 2026.10



رسم توضيحي تصوري لمسار اكتساب بيانات AMI: عدادات ذكية في منازل وفي خزانة عدادات بمبنى سكني، وعدادات بتصاميم متعددة، ومركّزات بيانات مثبّتة على أعمدة ومزوّدة بهوائيات، وبرج اتصالات خلوية، تصل منها مسارات اتصال زرقاء إلى حوامل خوادم المحطة الرئيسية وشاشة لمتابعة الجمع. يعرض المسار الذي تخدمه AetherHES، وهو ليس تركيبًا لدى عميل ولا سجلًّا لتشغيل فعلي.

بين العداد والفاتورة

يبدأ الكيلوواط-ساعة قياسًا داخل عداد، وينتهي سطرًا في فاتورة أو أمر عمل أو قرار. وبين الطرفين تقوم طبقة اتصال عليها أن تجيب في كل مرة عن أربعة أسئلة: أي جهاز تكلّم، وعبر أي جلسة، وأي بايتات وصلت، وماذا فُعل بها. وهذه الطبقة في AetherONE هي AetherHES، نظام المحطة الرئيسية (Head End System).

انظر إلى الشارع في الرسم التوضيحي. العدادات معلّقة على جدران المنازل وفي خزانة بمبنى سكني. ومركّزات البيانات على الأعمدة تجمعها، وبرج الاتصالات الخلوية ينقل الحركة، وفي الطرف الآخر غرفة خوادم تنتظر. وHES هي النظام الذي في تلك الغرفة، وهي المسؤولة عن كل ما يحدث بين الإطار الأول واللحظة التي تُمرَّر فيها القراءة إلى ما بعدها. فهي تحتفظ بهوية الاتصال لكل جهاز وبجلسات البروتوكول التي يتخاطب عبرها. وتنفّذ القراءة والجمع، وتسجّل ما آل إليه كل أمر، وتتابع بيانات القياس عن بُعد للوصلات وأحداث الأجهزة، وتسلّم البرامج الثابتة والإعدادات، وتحفظ سجل الاتصال الخام (Raw Chronicle) في مخزن خاص.

لا ترى المنتجات الأخرى إلا ما يسمح به عقد ذو إصدار: حقول محدَّدة الأنواع ومراجع وقيم تجزئة وحالة. وتبقى حقيقة القياس لدى AetherMDMS، والحقيقة المكانية لدى AetherGIS، والفوترة المالية لدى AetherRevenue، والعمل الميداني لدى AetherDispatch.

مهندس تكامل يتتبّع قراءة واحدة

بين يدي المهندس إطار عداد واحد تم التقاطه وسؤال واحد: ماذا جرى له بعد وصوله؟

يستقبل مهايئ TCP محلي الإطار بصيغة JSON مفصولة بأسطر جديدة من محاكٍ حتمي. وتُخزَّن الجلسة مفتوحة أو مغلقة في قاعدة SQLite WAL تملكها HES، مرتبطة بالجهاز الذي رُصدت منه، وتبقى قائمة بعد إعادة التشغيل. ويدخل الإطار إلى Raw Chronicle

المعاملاتي، ويقف خلف جلسة المهايئ نفسها صندوق إرسال دائم، فيبقى الحدث المفكوك الترميز وسجله الخام معًا في تخزين تملكه HES.

يتبع الحدث المفكوك الترميز عقدًا ذا إصدار. فهو يحمل قيمة تجزئة محسوبة للإطار الخام وقيمة تجزئة محسوبة للحمولة ومراجع، وحمولته قراءة kW محدودة النطاق. ويقوم سبول وسيط منفصل بنشر الحدث بتسليم آمن عند إعادة الإرسال، ويسجّل الإقرار الذي يعود لاحقًا من MDMS. ويستطيع المهندس تتبّع قراءة واحدة عبر روابط الحدث والارتباط (correlation) والسببية (causation) والتجزئة، ولا تغادر البايتات الخام HES أبدًا.

1 قياس واحد مفكوك الترميز: الحدث والعقد hes.measurement.decoded.v1 والمخطط 1.0.0 والجهاز

Event	Contract	Schema	Device
EVT-HES-99141-DECODED	hes.measurement.decoded.v1	1.0.0	KEP88091044

2 خطط الجمع: الاسم والنوع والجدول الزمني ومجموعة البيانات

Plan	Name	Kind	Schedule	Data set
CP-1001	LP 15-min all commissioned	Scheduled Read	*/15 * * * *	Load Profile 1
CP-1002	Daily frozen 00:10	Scheduled Read	10 0 * * *	Daily Frozen
CP-1003	Monthly billing read	Billing Read	0 1 1 * *	Billing Registers
CP-1004	Seoul-East gap backfill	Backfill	manual	Load Profile 1

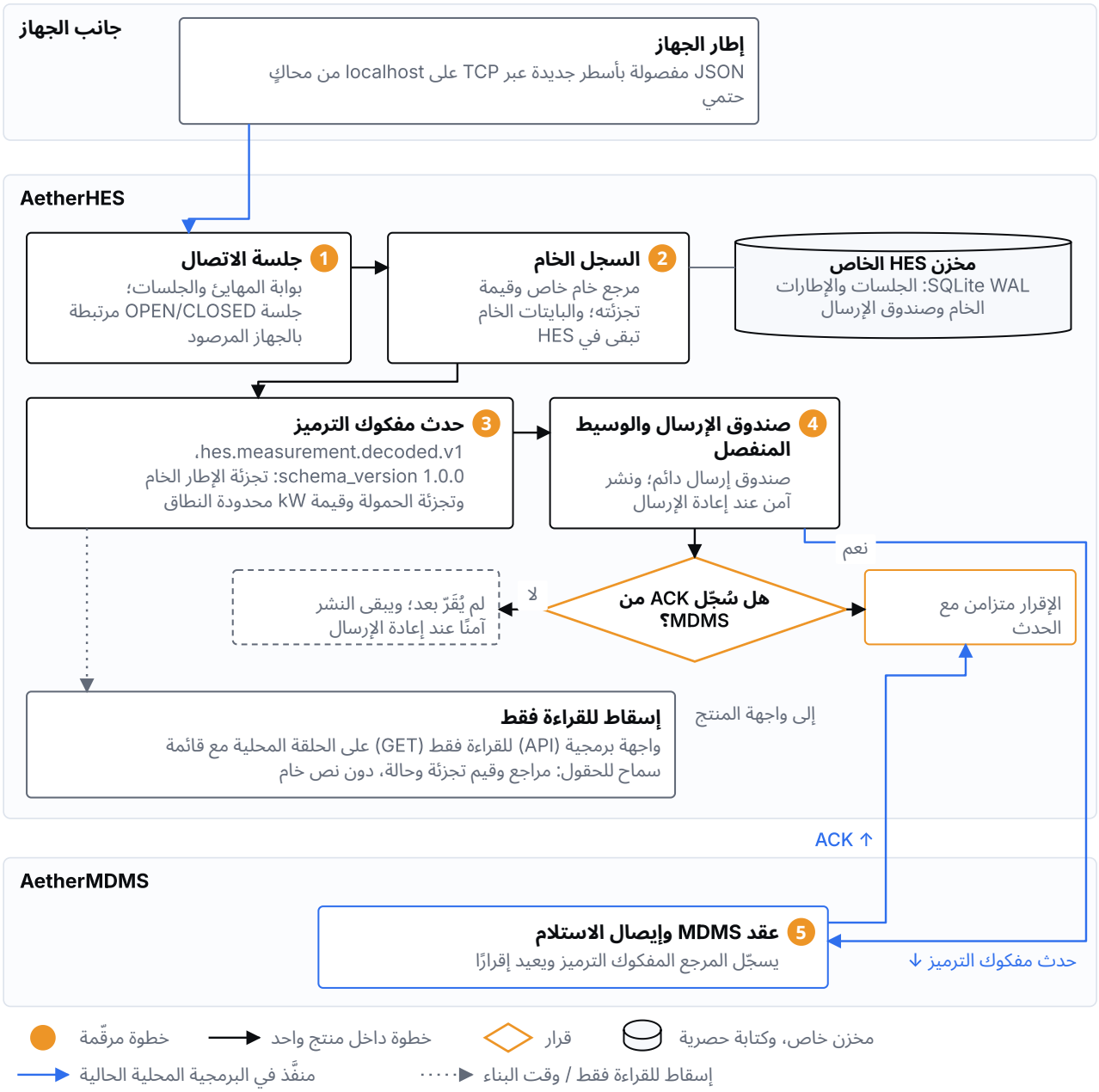
شاشة المنتج · بيانات توضيحية واجهة تقييم ببيانات توضيحية: عرض Collection. يبيّن المقتطف الأول قياسًا واحدًا مفكوك الترميز مع حدثه وعقده وإصدار مخططه وجهازه. ويسرد الثاني خطط الجمع بحسب الاسم والنوع والجدول الزمني ومجموعة البيانات. أسماء الخطط والجداول الزمنية ومعرّفات الأجهزة اصطناعية.

اقرأ الشكل من الأعلى. يسمّي المقتطف الأول حدثًا واحدًا مفكوك الترميز والعقد الذي يتبعه. وتحته تقرن خطط الجمع نوعًا بجدول زمني ومجموعة بيانات. وفي نسخة التقييم تفتح صفحة Collection افتراضيًا على الأدلة المحلية الحية: القراءات المفكوكة الترميز، ومراجع الإطارات الخام وقيم تجزئتها، وحالة صندوق الإرسال، وتسليم الوسيط، وإقرار MDMS. ولا تظهر خطط العرض التوضيحي إلا إذا اختار المهندس وضع العرض التوضيحي صراحةً، ولا تحلّ محل قراءة فاشلة. وتقرأ الصفحة عبر واجهة برمجية (API) للقراءة فقط تستثني قائمة السماح للحقول فيها النص الخام وJSON الحدث المخزَّن وJSON الإيصالات.

سير عمل التصميم

AetherHES: قراءة واحدة، من الجلسة حتى إيصال MDMS

الشريحة المحلية الحالية: مضيف واحد، ومهايئ واحد، وإطار حتمي.



سير عمل التصميم سير عمل التصميم: جلسة الاتصال، ثم المرجع الخام الخاص وقيمة تجزئته، ثم الحدث المفكوك الترميز، فالوسيط المنفصل، فعقد MDMS وإيصال الاستلام. هذا مخطط تصميمي تصوري للمسار المقصود لقراءة واحدة، ولا يصف تكاملًا إنتاجيًا.

صُمّم المنتج حول هذا المسار: جلسة واحدة، ومرجع خام خاص واحد، وحدث مفكوك الترميز واحد، وإيصال استلام واحد، مرتبطة كلها من طرف إلى طرف.

مهندس تشغيل يفصل بين الإقرار والنتيجة

يظهر أمر على الشاشة، وعلى المهندس أن يقرر هل انتهى.

يحدد العقد ثماني مراحل: مطلوب، ومفوَّض، ومُدرَج في الطابور، ومُرسَل، ومُقَرّ على مستوى النقل، ومُقَرّ من الجهاز، وتم التحقق منه بالقراءة الراجعة، وتأكدت نتيجته من جهة الأعمال. وقد بُنيت السلسلة كلها حول المسافة بين المرحلة السادسة والمرحلة الثامنة. فالجهاز الذي أقرّ الأمر لم يغيّر حالته بالضرورة، والحالة المتغيرة ليست بعدُ نتيجة أعمال. ولذلك لا يُعدّ إقرار الجهاز حالة نهائية أبدًا.

مكوّن الأوامر في نسخة التقييم مضخّة مقيمة بنسخة واحدة، تقرأ الطلبات من سبول واحد وتضيف أدلة الحالة المرتّبة إلى سبول آخر. وهي تعالج كل طلب معالجة لا يتغير أثرها عند التكرار (idempotent)، وتربط الهدف بالجلسة التي رُصدت فعلًا، وتسجّل إقرار النقل وإقرار الجهاز وقراءة راجعة مطابقة. وبعد إعادة تشغيل العملية أو SQLite تواصل عملها دون تكرار المحاولة. وتُبلغ HES عن أدلة التنفيذ ولا شيء غيرها. أما في تدفق الرموز بوضع الاختبار فتُسقط AetherMDMS وحدها اكتمال الأعمال متى تطابقت القراءة الراجعة، وتبقى السلطة المالية لدى AetherRevenue. ويسمّي المنتج هذه الواجهة «طابور تنفيذ الأوامر» (Command Execution Queue) لأنها طابور التنفيذ في HES المتجه إلى الأجهزة، وليست إيفادًا ميدانيًا لدى المرفق.

1 طابور الأوامر: الأمر والنوع والهدف

Command	Kind	Target
CMD-50001	Relay Disconnect	MTR-000101
CMD-50002	Time Sync	COHORT: Seoul-North commissioned
CMD-50003	TOU Write	MTR-000105
CMD-50004	Relay Connect	MTR-000104
CMD-50005	Demand Reset	COHORT: Billing cycle A

شاشة المنتج · بيانات توضيحية واجهة تقييم ببيانات توضيحية: طابور الأوامر، يسرد أوامر اصطناعية بنوعها وهدفها. الأوامر والأهداف اصطناعية، ولم يُشغَّل أي أمر أو مرحّل.

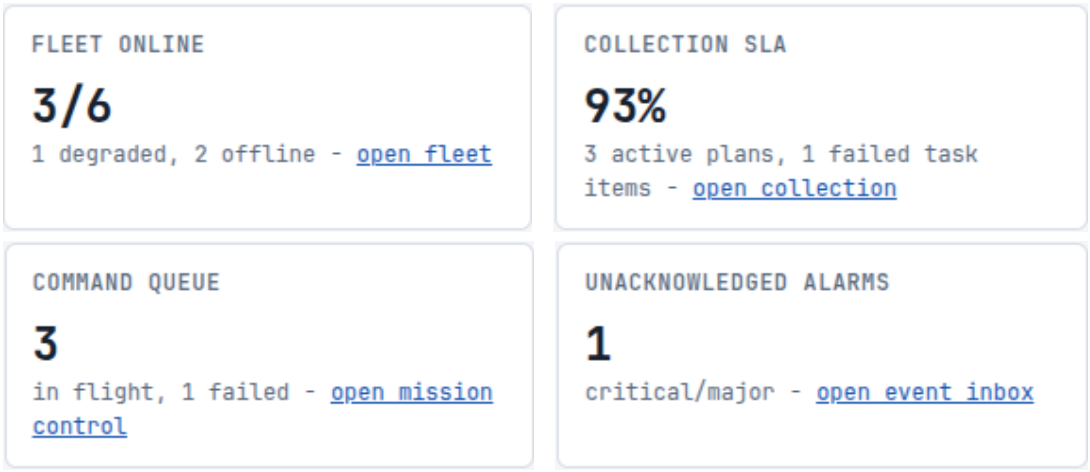
يسرد الطابور كل أمر مع نوعه وهدفه، على النحو الذي يراه المشغّل قبل أن يفتح أيًّا منها. وفي التصميم، يعرض فتح الأمر إيصاله وهو ينتقل عبر المراحل الثماني الموصوفة أعلاه، فيظهر الأمر الذي توقف عند إقرار الجهاز غير منتهٍ لا منجزًا. وفي هذه النسخة تكون الشاشة واجهة عرض توضيحي على أوامر اصطناعية، وعناصر التحكم فيها عناصر عرض توضيحي.

مشغّل اتصالات يجول في الأسطول والوصلات والبرامج الثابتة

يتولى المشغّل العدادات وبوابات DCU وSMGW ووصلاتها الصاعدة وحملات البرامج الثابتة وأحداث الأجهزة، ويريد أن يرى كيف تظهر وصلة متدهورة أو إنذار لم يُقَرّ به.

يجمع مركز العمليات حالة الأسطول واتفاقية مستوى الخدمة للجمع (SLA) وطابور الأوامر والإنذارات غير المُقَرّ بها وتدهور الشبكة وحملات البرامج الثابتة في صفحة واحدة، وتقود كل بلاطة إلى الوحدة التي تملكها. وتحت البلاطات يبيّن جدول سلامة المهايئات وجدول الوصلات الصاعدة للبوابات من أين تأتي الحركة وأي الأجهزة تقع خلف كل مركّز. وتكتمل واجهة العمل بالطوبولوجيا وجودة الوصلات، ومستودع البرامج الثابتة، وتقدّم الحملات، وانحراف الإعدادات، وتدفق الأحداث، وصندوق الإنذارات، وعارض الإطارات الخام.

1 ملخص الأسطول والجمع وطابور الأوامر والإنذارات



2 الوصلات الصاعدة للبوابات: DCU وSMGW ونوع الوصلة والأجهزة المرتبطة

Gateway uplinks

Gateway	Kind	Uplink	Children	State
DCU-0007	DCU	Cellular	3	ONLINE
DCU-0009	DCU	Cellular	2	DEGRADED
SGW-0021	SMGW	Ethernet	1	ONLINE

شاشة المنتج · بيانات توضيحية واجهة تقييم ببيانات توضيحية: مركز العمليات. يلخّص المقتطف الأول الأسطول والجمع وطابور الأوامر والإنذارات. ويسرد الثاني الوصلات الصاعدة للبوابات، مع بوابات DCU وSMGW ونوع الوصلة الصاعدة والأجهزة المرتبطة بها. جميع الأعداد والنسب المئوية اصطناعية وليست أداءً مقيسًا.

تُظهر هذه العروض صورة التشغيل التي صُمّم المنتج لتقديمها للمشغّل، وهي مبنية على بيانات عرض توضيحي اصطناعية. وخريطة الشبكة إسقاط، لأن AetherGIS تملك الحقيقة المكانية. أما تخزين البرامج الثابتة وتوقيعها، والإطلاق المرحلي مع قراءة راجعة بعد الترقية، واستيعاب الأحداث مع إزالة التكرار والربط، فهي من النطاق المعتمد وليست جزءًا من هذه النسخة.

التوافر ونسخة التقييم

لـ AetherHES نطاق تصميم معتمد، وتتيح هذه النسخة جزءًا منه لتقييم محلي مضبوط: مكوّنات لمضيف واحد مبنية حول محاكٍ حتمي، وهي بوابة الجلسات، وRaw Chronicle مع الأحداث المفكوكة الترميز وسبول الوسيط، وعروض القراءة فقط، وتدفق أوامر بوضع الاختبار. وعروض مركز العمليات واجهات عرض توضيحي. ويقع خارج هذه النسخة كل من حزم البروتوكولات الإنتاجية لأساطيل عدادات وموردين بعينهم، والاعتماد، ومصادقة المشغّلين والموافقة، والتوافر العالي، والتكامل الميداني الحي؛ وتدفق الأوامر تسليم رموز بوضع الاختبار وليس STS إنتاجيًا ولا إيفادًا إلى أجهزة الموردين. ولا تُنشر أي أرقام للإنتاجية أو زمن الاستجابة أو السعة، وRaw Chronicle مخزن محلي معاملاتي لا يُقدَّم على أنه محصّن ضد العبث.

يستخدم التقييم المحلي حزمة الويب الخاصة (الإصدار 0.1.0، وليست إصدارًا تجاريًا)، ويحتاج تدفق الأوامر إلى مسار وسيط مشترك صريح مع سبول مقترنين للطلبات والحالة. وتسرد ورقة البيانات المتطلبات المسبقة لبيئة التشغيل.

لطلب ورقة البيانات أو للتحدث مع فريق ARCHAI، استخدم روابط التنزيل والتواصل المرافقة لهذا الكتالوج.